

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 12 502.7

Anmeldetag: 14. März 2003

Anmelder/Inhaber: DDG Gesellschaft für Verkehrsdaten mbH,
40547 Düsseldorf/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Bereitstellung von
Verkehrsinformationen

IPC: G 08 G 1/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. März 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

Verfahren zur Bereitstellung von Verkehrsinformationen

Beschreibung

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bereitstellung von Verkehrsinformationen für einen oder mehrere bestimmte Fahrtstreckenabschnitte an einen Verkehrsteilnehmer.

15

Es ist die Verkehrsmeldung als dominierende Darreichungsform für aktuelle Verkehrsinformationen bekannt. Diese ist ein Datensatz, welcher Auskunft über Lage, Ausmaß, Art und ggf. weitere Eigenschaften eines den Verkehr betreffenden, in der Regel den Verkehrsfluss behindernden Sachverhaltes gibt und auf verschiedene Arten und Weisen dem Nutzer präsentiert werden kann: durch Vorlesen im Radio, durch Abruf über ein menugesteuertes Sprachdialogsystem, durch Berücksichtigung bei einer Navigationsaufgabe, durch Anzeigen in Textform etc.

20

25

Ein wichtiges Kriterium für Qualität einer in Meldungsform abgefassten Verkehrsinformation ist deren Aktualität. Je mehr Zeit zwischen dem Zeitpunkt, zu dem die Meldung gültig ist und dem Zeitpunkt, zu dem sie relevant für den Nutzer ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Meldung nicht mehr in allen Einzelheiten der Situation entspricht, die der Nutzer tatsächlich an Ort und Stelle vorfindet, falls er sich in Kenntnis der Meldung noch an den entsprechenden Ort begibt.

30

Es existieren viele Einflussfaktoren, welche die besagte Zeit, im folgenden als Meldeverzögerung bezeichnet, bestimmen. Die 4 wichtigsten seien hier genannt:

35

1. Es vergeht Zeit zwischen der Entstehung eines Ereignisses auf der Strasse und seiner erstmaligen Beobachtung und Meldung an eine zentrale Stelle.
2. Das Abfassen einer geeigneten Verkehrsmeldung in der Zentrale benötigt Zeit.
3. Die Verbreitung der Meldungen ist an Abläufe gebunden, die Zeit benötigen, z.B. weil sie periodisch sind.
4. Nutzer tendieren häufig dazu anzunehmen, dass eine Verkehrsmeldung, die sie erreicht hat, unverändert gültig bleibt bis zu dem Zeitpunkt, zu dem sie den Ort des gemeldeten Ereignisses erreichen. Diese Annahme ist im Allgemeinen falsch.

5 Insbesondere durch den Punkt 4 bekommt die Meldeverzögerung eine subjektive und individuelle Komponente. Die existierenden Verbreitungskanäle und Endgeräte sind auf Verkehrsinformationen in der Form von Meldungen ausgerichtet.

10 Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, Verkehrsmeldungen derart bereitzustellen, dass dem Verkehrsteilnehmer die Verkehrsinformationen zugehen, die für ihn zum Zeitpunkt des Erreichens eines verkehrsrelevanten Ereignisses wesentlich sind.

Die Erfindung löst die genannte Aufgabe der Bereitstellung von Verkehrsmeldungen entsprechend der Merkmale des Anspruchs 1.

15 Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Kern der Erfindung ist, dass nicht nur eine einzelne Meldung M , sondern ein Bündel von Meldungen M_i bereitgestellt wird, wobei jede im Bündel enthaltene Meldung das Ereignis zu einem anderen Zeitpunkt beschreibt, nämlich dem Gültigkeitszeitpunkt $T_i = t_0 + i\Delta t$, wobei t_0 für die Gegenwart (genauer: den Zeitpunkt der Bereitstellung des Meldungsbündels) und Δt für den zeitlichen Abstand der Einzelmeldungen innerhalb des Bündels steht. Ein typischer Wert könnte sein: $\Delta t = 5 \text{ min}$.

25 Als unterstützende Information kann Meldungsbündeln ein Bündel von Reisezeitmatrizen $\tau_{kl}^{(i)}$ beigegeben werden, dessen Einträge die Reisezeiten angeben, welche zur Zeit T_i erforderlich sind, um vom Ende einer zu einem Bündel $M_i^{(k)}$ gehörenden Störung zum Anfang der zum Bündel $M_i^{(l)}$ gehörenden Störung zu gelangen.

30 Da sowohl das Meldungsbündel als auch das Bündel der Reisezeitmatrizen zeitlich diskrete Objekte sind, aber zu beliebigen Zeiten auf deren Inhalte zugegriffen werden muss, wird die Zugriffsfunktion $n(t) = i$ benötigt, falls $T_i - \frac{1}{2}\Delta t \leq t < T_i + \frac{1}{2}\Delta t$, welche den Index des zeitlich am nächsten liegenden Eintrags des Meldungsbündels zurückliefert.

Zur erfindungsgemäßen Anwendung des Meldungsbündels ist es ebenfalls von Vorteil, wenn die Einzelmeldungen jeweils das Attribut „Durchfahrungszeit“ $\tau(M_i)$ enthalten, welches die Zeit angibt, die zur Zeit T_i zum Durchfahren der zu M_i gehörenden Störung erforderlich ist.

5 Die interessantesten Einträge in einem Meldungsbündel sind diejenigen, deren Gültigkeitszeitpunkte noch in der Zukunft liegen. Um diese Einträge zu generieren, gibt es diverse Verfahren der Verkehrsprognose, die nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindungsmeldung sind. Es besteht z.B. die Möglichkeit, eine bereits bekannte Störung mit einem Verfahren zur Stauverlaufsprognose zu behandeln, d.h. in Kenntnis der Zu- und

10 Abflüsse in die Störung und aus der Störung die voraussichtliche Lage der Störungsfronten zu den in Frage kommenden Gültigkeitszeitpunkten zu bestimmen. Auf diese Weise kann das Wachstum oder auch die Auflösung einer Störung im Laufe der Zeit beschrieben und im Meldungsbündel hinterlegt werden. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, den Verkehrszustand aufgrund des Verkehrsaufkommens oder aufgrund

15 historischer Daten auch dann in die Zukunft zu extrapolieren, wenn noch keine Störung beobachtet wurde. Entsprechende Prognosen können in das Meldungsbündel z.B. eingetragen werden als „*Vermutlich* Stau von... bis... um ...Uhr“, um explizit die Unsicherheit der Prognose eines „Staus aus dem Nichts“ zu kennzeichnen. Auch die weitere Quantifizierung durch Angabe einer Stauwahrscheinlichkeit als „Stau von... bis...,

20 Wahrscheinlichkeit 75%“ ist denkbar.

Der Eintrag von Vergangenheitswerten in das Meldungsbündel ist zu Zwecken der dynamischen Navigation zwar nicht unbedingt erforderlich, kann aber als vertrauensbildende Maßnahme für den Nutzer (oder auch zu anderen Zwecken, wie z.B.

25 der Rückverfolgung) durchaus in Erwägung gezogen werden. Wenn im Meldungsbündel explizit sichtbar ist, dass eine Störung wegen Unfall innerhalb der zurückliegenden 15 Minuten von 5 auf 7 auf 9 km gewachsen ist, kann sich der Nutzer ein sehr klares Bild der Lage machen.

30 Das Meldungsbündel muss nach seiner Bereitstellung ausgewertet werden. Dies kann entweder durch einen Dienstleister geschehen, der genug über den Nutzer weiß, um die für ihn relevante Meldung auswählen zu können. Dies kann aber auch erst im Endgerät oder durch den Nutzer selbst geschehen.

35 Die Kenntnis der geplanten Route ist zwar der Genauigkeit der Information, die den Nutzer erreicht, förderlich, aber nicht zwingend notwendig. So kann die Selektion aus dem Bündel anstatt mit Distanzen und möglichen Geschwindigkeiten im Straßennetz auch mit Luftliniendistanzen und für bestimmte Straßenklassen angenommenen Geschwindigkeiten erfolgen, sollte die vor dem Nutzer liegende Route zur Zeit seiner

40 Anfrage nicht bekannt sein.

5 Das Meldungsbündel muss zeitlich beschränkt sein, d.h. der laufende Index kann nicht jeden beliebigen Wert annehmen, sondern wird einer beschränkten Indexmenge entnommen:

$i \in [i_{\min}, \dots, i_{\max}]$. Dabei kann die Untergrenze i_{\min} weitgehend willkürlich festgelegt werden unter Gesichtspunkten wie der maximalen zu übertragenden Datenmenge oder einer
10 sinnvollen zeitlichen Schranke für Vergangheitsinformationen. Die Obergrenze i_{\max} hingegen hängt ab von der Prognosefähigkeit des beteiligten Datenerfassungs- und -verarbeitungssystems. Hier besteht entweder die Möglichkeit, z.B. aufgrund von Diensteanforderungen eine feste Obergrenze i_{\max} zu definieren und die Glaubwürdigkeit der entsprechenden Prognose zu kennzeichnen, etwa durch einen Wert für die
15 Stauwahrscheinlichkeit (s.o.) oder aber Mindestanforderungen an die Qualität der Prognose zu richten, woraus ein variabler Prognosehorizont und damit eine variable Obergrenze i_{\max} folgt.

Schließlich müssen Meldungsbündel in einem größeren Netz datentechnisch nicht
20 notwendig als solche repräsentiert werden. Es besteht z.B. die Möglichkeit, dass zwei Störungen zu einer zusammenwachsen oder eine Störung sich in zwei aufteilt. Dies macht die Darstellung des Zeitverlaufs in Form von Bündeln zwar nicht unmöglich, erschwert sie aber. Denkbar ist daher auch die Bündelung von Beschreibungen des Gesamtnetzes, die zu jedem Gültigkeitszeitpunkt unterschiedliche Anzahlen von
25 Meldungen enthalten können. Dies erleichtert die Bereitstellung, erschwert aber die Verwendung von Meldungsbündeln. Es ist daher eine der jeweiligen Anwendung angemessene datentechnische Repräsentation zu wählen.

Anhand der Zeichnungen soll die Erfindung im Folgenden näher erläutert werden.

30 In den Zeichnungen zeigen die Figur 1 ein Straßennetz mit einer Ringstruktur und die Figur 2 einen Ausschnitt dieser Ringstruktur mit einer Route eines Nutzers.

In Figur 1 ist das Netz belegt mit den 3 Meldungsbündeln $M^{(1)}$, $M^{(2)}$ und $M^{(3)}$ sowie
35 mit einem Bündel von Reisezeitmatrizen τ der Form

$$\tau^{(i)} = \begin{pmatrix} - & \tau_{12}^{(i)} & \tau_{12}^{(i)} + \tau(M_r^{(2)}) + \tau_{23}^{(i')} \\ \tau_{23}^{(i)} + \tau(M_{i,r}^{(3)}) + \tau_{31}^{(i)} & - & \tau_{23}^{(i)} \\ \tau_{31}^{(i)} & \tau_{31}^{(i)} + \tau(M_i^{(1)}) + \tau_{12}^{(i)} & - \end{pmatrix}$$

5

Figur 2 verdeutlicht den Fall eines Nutzers, der sich zur Zeit t_0 am Ort x befindet und sich eine Route R berechnen lässt, die mit den zwei Meldungsbündeln $M^{(1)}$ und $M^{(2)}$ belegt ist.

10

Aus der Position des Nutzers zur Zeit der Anfrage lässt sich die erwartete Reisezeit bis zum Erreichen der durch das Meldungsbündel $M^{(1)}$ beschriebenen Störung, T_0 , bestimmen. Unter Zuhilfenahme der Zugriffsfunktion \hat{n} kann somit aus dem Bündel diejenige Meldung selektiert werden, welche voraussichtlich das Ereignis zum Zeitpunkt des Eintreffens des Nutzers am besten beschreibt, nämlich $M^{(1)}_{n(t_0+T_0)}$.

15

Um aus dem nächsten auf der Route liegenden Meldungsbündel $M^{(2)}$ die im gleichen Sinne geeignete Meldung zu extrahieren, ist die Zeit zu bestimmen, die bis zum Eintreffen bei $M^{(2)}$ voraussichtlich vergehen wird. Es ist zu erkennen, dass bis zum Verlassen von $M^{(1)}$ die Reisezeit $T'_1 = T_0 + \tau(M^{(1)}_{n(t_0+T_0)})$ und infolgedessen die Reisezeit bis zum

20

Erreichen von $M^{(2)}$ durch $T_1 = T'_1 + \tau(M^{(2)}_{n(t_0+T_1)})$ gegeben ist. Somit ist aus $M^{(2)}$ die Meldung $M^{(2)}_{n(t_0+T_1)}$ zu selektieren, um dem Eindruck des Nutzers an Ort und Stelle am nächsten zu kommen. Auf diese Art und Weise können beliebig viele auf der berechneten Route liegende Meldungsbündel iterativ berücksichtigt werden.

25

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitstellung von Verkehrsinformationen für einen oder mehrere bestimmte Fahrstreckenabschnitte an einen Verkehrsteilnehmer,
dadurch gekennzeichnet,
dass dem Verkehrsteilnehmer bei Vorhandensein eines verkehrsrelevanten Ereignisses in einem betroffenen Fahrstreckenabschnitt ein Bündel von Verkehrsmeldungen generiert wird, wobei jede im Bündel enthaltene Meldung das jeweilige verkehrsrelevante Ereignis zu einem anderen Zeitpunkt innerhalb einer definierten Zeitspanne beschreibt, und aus diesem Bündel die relevante Meldung für den Verkehrsteilnehmer ausgewählt wird, die zu einem für den Verkehrsteilnehmer relevanten Zeitpunkt gültig ist.
2. Verfahren zur Bereitstellung von Verkehrsinformationen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verkehrsteilnehmer selbst die relevante Meldung auswählt.
3. Verfahren zur Bereitstellung von Verkehrsinformationen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Endgerät die für den Verkehrsteilnehmer relevante Meldung auswählt.
4. Verfahren zur Bereitstellung von Verkehrsinformationen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Dienstleister die für den Verkehrsteilnehmer relevante Meldung auswählt.
5. Verfahren zur Bereitstellung von Verkehrsinformationen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede Verkehrsmeldung ein Attribut "Durchfahrzeit" enthält, welches die Zeit angibt, die zum Durchfahren des durch die Meldung beschriebenen Verkehrereignisses erforderlich ist.

5 6. Verfahren zur Bereitstellung von Verkehrsinformationen nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass den Verkehrsmeldungsbündeln ein Bündel von
Durchfahrzeitmatrizeninformationen über die Fahrzeiten beigegeben werden, dessen
10 Einträge die Durchfahrzeiten angeben, welche zum Durchfahren des jeweiligen
Verkehrereignisses zu dem durch die Verkehrsmeldung angegebenen Zeitpunkt auf
Routen vom Startpunkt bis zum Erreichen des ersten gemeldeten Ereignisses,
zwischen zwei gemeldeten Ereignissen bzw. vom letzten gemeldeten Ereignis bis zum
Erreichen des Zielpunkts erforderlich sind.

15
7. Verfahren zur Bereitstellung von Verkehrsinformationen nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass die Fahrzeitinformationen ebenfalls in Form von Bündeln bereit gestellt werden,
deren Struktur den Bündeln von Verkehrsmeldungen entspricht, so dass sich
Reisezeiten auf Routen als Summen von Fahrzeiten auf freien Strecken und
Durchfahrzeiten durch Ereignisse berechnen lassen.

25
8. Verfahren zur Bereitstellung von Verkehrsinformationen nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass für die Selektierung des relevanten Zeitpunkts zur Auswahl der relevanten
Verkehrsmeldung aus dem Verkehrsmeldungsbündel die Zugriffsfunktion $n(t)=i$,
30 falls

$$T_i - \frac{1}{2} \Delta t \leq t \leq T_i + \frac{1}{2} \Delta t$$

genutzt wird.

35
9. Verfahren zur Bereitstellung von Verkehrsinformationen nach einem der
vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
40 dass im Verkehrsmeldungsbündel auch Verkehrsmeldungen enthalten sind, deren
Gültigkeitszeitpunkte in der Zukunft liegen.

5

10. Verfahren zur Bereitstellung von Verkehrsinformationen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

10

dass die sich auf die Zukunft beziehenden Verkehrsmeldungen mit einer Wahrscheinlichkeitswert für die Prognose versehen werden.

15

11. Verfahren zur Bereitstellung von Verkehrsinformationen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass im Verkehrsmeldungsbündel auch Verkehrsmeldungen enthalten sind, deren Gültigkeitszeitpunkte in der Vergangenheit liegen.

20

12. Verfahren zur Bereitstellung von Verkehrsinformationen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

25

dass die Selektierung der relevanten Verkehrsmeldung aus dem Verkehrsmeldungsbündel mittels Berechnung von Luftliniendistanzen und für bestimmte Straßenklassen angenommene Geschwindigkeiten erfolgt.

30

13. Verfahren zur Bereitstellung von Verkehrsinformationen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Verkehrsmeldungen in den Verkehrsmeldungsbündeln ein Gesamtstraßennetz bestimmter Größe betreffen.

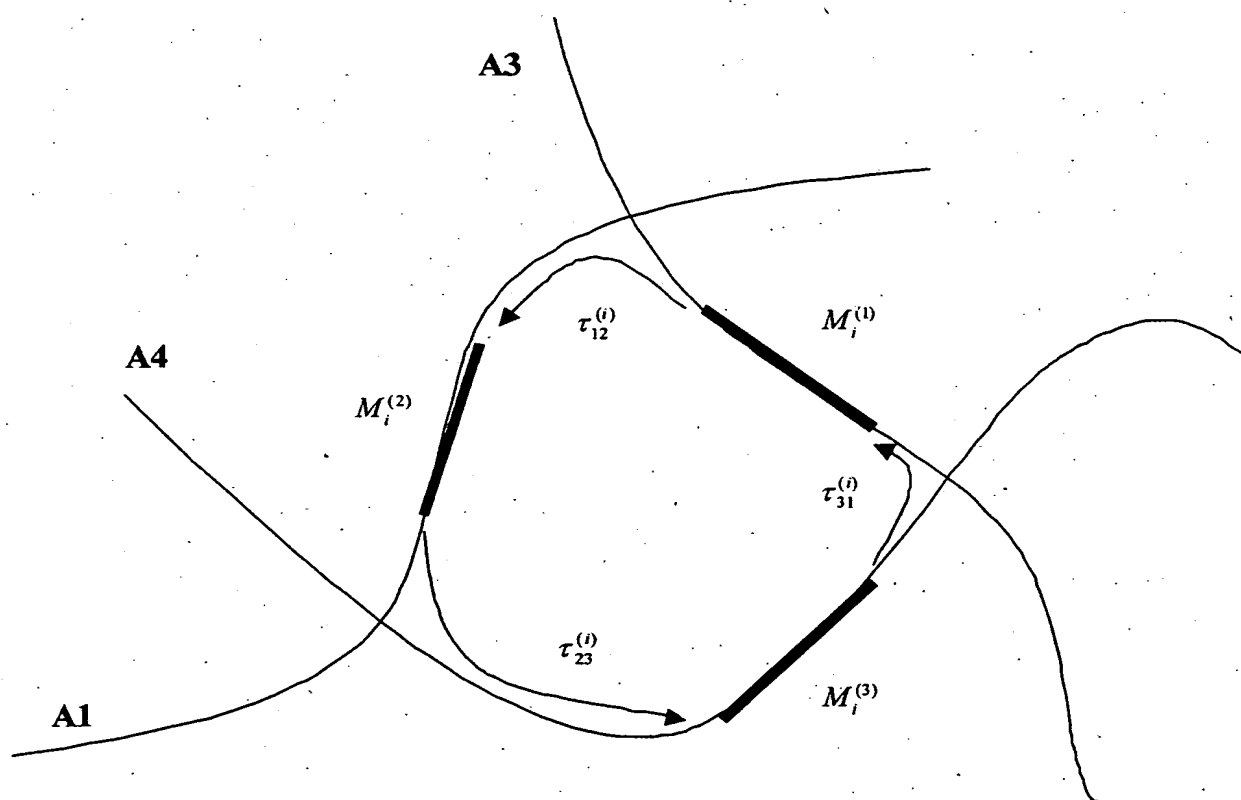
35

40

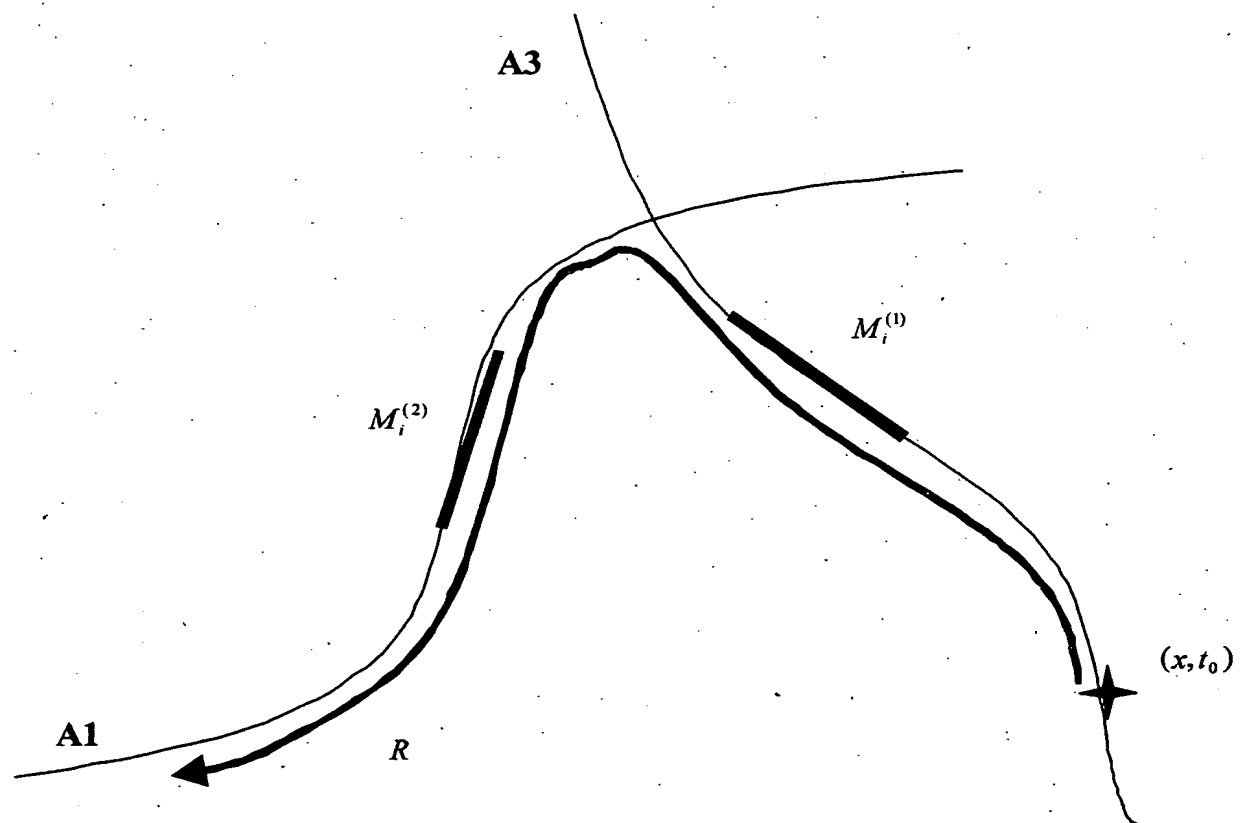
5 Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bereitstellung von Verkehrsinformationen für einen oder mehrere bestimmte Fahrstreckenabschnitte an einen Verkehrsteilnehmer, wobei dem Verkehrsteilnehmer bei Vorhandensein eines verkehrsrelevanten Ereignisses in einem betroffenen Fahrstreckenabschnitt ein Bündel von Verkehrsmeldungen generiert wird, wobei jede im Bündel enthaltene Meldung das jeweilige verkehrsrelevante Ereignis zu einem anderen Zeitpunkt innerhalb einer definierten Zeitspanne beschreibt, und aus diesem Bündel die relevante Meldung für den Verkehrsteilnehmer ausgewählt wird, die zu einem für den Verkehrsteilnehmer relevanten Zeitpunkt gültig ist.

Figur 1



Figur 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.